

Optical source module with two wavelengths and optical pickup apparatus using the same

Patent Number: ☐ US6043911
Publication date: 2000-03-28
Inventor(s): YANG KEUN YOUNG (KR)
Applicant(s): LG ELECTRONICS INC (KR)
Requested Patent: ☐ JP10326428
Application Number: US19980052944 19980401
Priority Number(s): KR19970012569 19970404
IPC Classification: G02B5/32; G03H1/00; G03H1/02; G11B7/00
EC Classification: G11B7/135A, G02B5/32, G11B7/125D, G11B7/125L
Equivalents: ☐ KR242111

Abstract

A light source module with two wavelengths that is adapted to generate laser beams different in wavelength. In the light source module, a hologram optical element (HOE) is used to allow a first laser beam generated at a first light source and a second laser beam generated at a second light source to progress along same path. The HOE diffracts the second laser beam to change a progressive path of the second laser beam into that of the first laser beam. The first light source generates the first laser beam having a different wavelength from the second laser beam generated at the second light source.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125
7/135G 1 1 B 7/125
7/135A
A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-89739

(22) 出願日 平成10年(1998)4月2日

(31) 優先権主張番号 1 2 5 6 9 / 1 9 9 7

(32) 優先日 1997年4月4日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72) 発明者 クン・ヨン・ヤン

大韓民国・キョンキード・ヨンギン・シ・

スジープ・プウダクチョン・リ・698-

2・ハンスン アパートメント 110-105

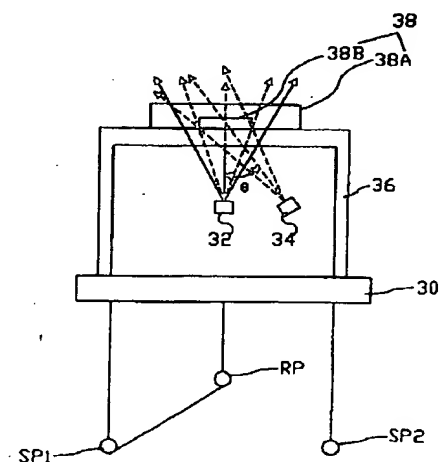
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 異波長光源モジュール及びそれを利用した光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 波長が異なる光ビーム等を同一方向に発生させることができる異波長光源モジュールを提供する。

【解決手段】 異波長光源モジュールは、ホログラム光素子 (H O E) を用い、第1光源から発生される第1光ビームを直進させると共に、斜めからH O Eに入射する第2光源から発生される第2光ビームを回折させ、第1光ビームと同一方向に向かわせるようにしたことを特徴とする。この第1光ビームと第2光ビームとはそれぞれ波長が異なる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 光ビームを発生する第 1 光源と、
第 1 光ビームと一定の角度で交差するように、第 1 光ビームと異なる波長を有する第 2 光ビームを発生する第 2 光源と、

ホログラム光素子を有し、そのホログラム素子で異なる角度で入射した第 1 光ビームと第 2 光ビームのその後の光進行経路を一致させる光経路一体化手段とを備えることを特徴とする異波長光源モジュール。

【請求項 2】 光経路一体化手段が、第 1 光ビームを物体光に、第 2 光ビームを参照光に使用するホログラムパターンを備えることを特徴とする請求項 1 記載の異波長光源モジュール。

【請求項 3】 ホログラムパターンは、第 2 光ビームの進行経路を第 1 光ビームの進行経路に変更させると共に、第 2 光ビームの線束径を第 1 光ビームの線束径より小さくすることを特徴とする請求項 2 記載の異波長光源モジュール。

【請求項 4】 光経路一体化手段が、
第 1、第 2 光ビームが交差する地点に設置された所定直径のプリズムと、

プリズムの中央部に形成され、第 2 光ビームの進行経路を第 1 光ビームの進行経路と一致するように変更させると共に、第 2 光ビームの線束径を第 1 光ビームの線束径より小さくするホログラムパターンとを備えることを特徴とする請求項 1 記載の異波長光源モジュール。

【請求項 5】 同一光路に沿って進行すると共に、波長及び線束径が異なる少なくとも 2 以上の光ビームを発生する異波長光源モジュールと、

異波長光源モジュールからの光ビームを光ディスクに集束するための対物レンズと、
光ディスクにより反射される光ビームを電気的信号に変換する光検出手段とを備えることを特徴とする異種光ディスク用光ピックアップ装置。

【請求項 6】 異波長光源モジュールからの光ビームを対物レンズ側に伝達すると共に、光ディスクにより反射され対物レンズを経由して戻る光ビームを光検出手段側に伝達するビームスプリッタを備えることを特徴とする請求項 5 記載の異種光ディスク用光ピックアップ装置。

【請求項 7】 異波長光源モジュールからの光ビームを並行にしてビームスプリッタ側に進めるコリメータレンズを備えることを特徴とする請求項 6 記載の異種光ディスク用光ピックアップ装置。

【請求項 8】 ビームスプリッタから光検出手段側に進む光ビームを集束するセンサーレンズを備えることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の異種光ディスク用光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】 本発明は、波長が異なる光ビ

ームを発生する異波長光源モジュールに関する。また、本発明はその異波長光源モジュールを利用し、異なる種類の光記録媒体をアクセスする光ピックアップ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 最近の記録媒体は、情報量が大きくなり、記録容量がより大きくなるように要求されている。併せて、記録媒体市場の占有率を急速に増加させている光記録媒体も、大容量の情報の記録が可能になるように開発されている。このような開発努力に従い、光記録媒体には既存のコンパクトディスク（以下「CD」という）やWORM(Write Once Read Memory)型の記録可能なCD（以下「CD-R」という）より 6～7 倍の記録容量を有するデジタルバーサタイルディスク（以下「DVD」という）が出現するようになった。このDVDは、CD及びCD-Rに比して記録密度（すなわち、トラック密度）が稠密であるだけでなく、ディスクの表面から情報記録面までの距離が短い。実際に、DVDはディスク表面から情報記録面までの距離が 0.6 mm であるが、CD及びCD-Rは 1.2 mm である。そして、DVDとCD-Rの情報記録面は、光ビームの波長により異なる反射率を有する。これを詳細に調べると、CD-Rの情報記録面の反射率は波長が 780 nm である場合に最大になる一方、DVDの情報記録面の反射率は波長が 650 nm の場合に最大になる。このように、構造及び特性が異なる光ディスクが通用されることにより、光ピックアップ装置もこれ等の異種の光ディスク、すなわちCD、CD-R及びDVDのすべてにアクセスすることができることが要請されている。このような要求を満足させるために、2 個の光源を利用する 2 ビーム方式の光ピックアップ装置が提案された。

【 0 0 0 3 】 この 2 ビーム方式の光ピックアップ装置は、図 1 の図示のとおり、650 nm の光ビームと 780 nm の光ビームとをそれぞれ発生する、分離設置された第 1 光源（10）と第 2 光源（12）を備えている。別々の位置にある光源（10、12）からの光ビームの経路を一致させるため、第 1 ビームスプリッタ（14）が設けられている。第 1 光源（10）は、DVD（11）がアクセスされる場合の 650 nm の波長の光ビーム（以下「第 1 光ビーム（B1）」という）を発生する。その第 1 光ビーム（B1）は第 1 コリメータレンズ（16）を経由し第 1 ビームスプリッタ（14）に供給される。一方、第 2 光源（12）は、CDまたはCD-R（13）がアクセスされる場合の 780 nm の波長の光ビーム（以下「第 2 光ビーム（B2）」という）を発生する。その第 2 光ビーム（B2）は第 2 コリメータレンズ（18）を経由し第 1 ビームスプリッタ（14）に供給される。第 1 光ビーム（B1）の進行経路と第 2 光ビーム（B2）の進行経路とが直角をなすように、第 1 光源（10）は、第 1 ビームスプリッタ（14）と水平

線をなす任意の位置、例えば右側に、そして第 2 光源 (1 2) は、第 1 ビームスプリッタ (1 4) と垂直線をなす任意の位置、例えば上側にそれぞれ配列される。そうすることで、第 1 ビームスプリッタ (1 4) は、第 1 光ビーム (B 1) はそのまま通過させ、第 2 光ビーム (B 2) は直角に反射させることができ、第 1 光ビーム (B 1) の進行経路と第 2 光ビーム (B 2) の進行経路とが一致する。第 1 ビームスプリッタ (1 4) からの第 1 光ビーム (B 1) は、第 2 ビームスプリッタ (2 0) 、直角反射鏡 (2 2) 及び対物レンズ (2 4) を経由し、DVD (1 1) の情報記録面 (1 1 A) にスポットの形態で集束させる。この DVD (1 1) の情報記録面 (1 1 A) により反射された光ビームは対物レンズ (2 4) 、直角反射鏡 (2 2) 、第 2 ビームスプリッタ (2 0) 及びセンサーレンズ (2 6) を経由し、多分割光検出器 (2 8) の表面に到達する。同様に、第 1 ビームスプリッタ (1 4) からの第 2 光ビーム (B 2) も、第 2 ビームスプリッタ (2 0) 、直角反射鏡 (2 2) 、対物レンズ (2 4) を経由し、CD または CD-R (1 3) の情報記録面 (1 3 A) にスポットの形態で集束されてから、CD または CD-R (1 3) の情報記録面 (1 3 A) により反射され、対物レンズ (2 4) 、直角反射鏡 (2 2) 、第 2 ビームスプリッタ (2 0) 及びセンサーレンズ (2 6) を経由し、多分割光検出器 (2 8) 側に進む。したがって、多分割光検出器 (2 8) は、センサーレンズ (2 6) から入射される光ビームの光量を電気的信号に変換する。その電気的信号には、CD または CD-R (1 3) 、または DVD (1 1) に記録された情報が含まれている。すなわち、二つの光源のいずれかを使用することで CD、CD-R または DVD のいずれの記録をも読み取ることができる。

【0004】前記のように、2 ビーム方式の光ピックアップ装置では、波長が異なる 2 本の光ビームを発生させるために 2 個の光源が用いられるので、これ等の光源からの光ビーム等の進行経路を一致させるために、光学素子等が追加されなければならなかった。そのため、2 ビーム方式の光ピックアップ装置は構成が複雑であるだけでなく、嵩が大きくなるという短所を持っていた。さらに、付随的な光学素子により、光ピックアップ装置の製作工程が複雑になるという問題点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、波長が異なる光ビームを発生することができる異波長光源モジュールを提供することにある。本発明の他の目的は、異波長光源モジュールを利用し、構成の簡素化と嵩の最小化が可能な光ピックアップ装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明による異波長光源モジュールは、第 1 光ビ

ームを発生する第 1 光源と、第 1 光ビームと一定の角度で交差し、第 1 光ビームと異なる波長を有する第 2 光ビームを発生する第 2 光源と、第 1 及び第 2 光ビームの進行経路等を一致させるためのホログラム光素子を有する光経路一体化手段とを備える。本発明による異種光ディスク用の光ピックアップ装置は、同一光路に沿って進むと共に、波長及び線束径が異なる少なくとも 2 以上の光ビームを発生する異波長光源モジュールと、異波長光源モジュールからの光ビーム等を光ディスクに集束するための対物レンズと、光ディスクにより反射される光ビームを電気的信号に変換するための光検出手段とを備える。

【0007】

【作用】本発明による異波長光源モジュールでは、ホログラムパターンを備える H O E により、2 個のレーザーダイオードから発生される波長が異なる 2 つの光ビームは異なる線束径を有するようになる。その結果、本発明による異波長光源モジュールでは、波長及び線束径が異なる 2 つの光ビームが発生するようになる。この異波長光源モジュールを用いる光ピックアップ装置は、光ディスクにより波長が異なる光ビーム等を選択的に使用することによって、CD、CD-R 及び DVD のすべてを正確にアクセスすることができる。併せて、光ピックアップ装置は、2 つの光ビームの進行経路を一致させるための光学素子等を除去することができるようになり、構成の簡素化、嵩の最小化及び製作工程の簡素化が達成される。

【0008】

【発明の実施の形態】図 2 には、支持板 (3 0) の上部に設けられた第 1 及び第 2 レーザーダイオード (3 2 , 3 4) と、このレーザーダイオード (3 2 , 3 4) を囲むように支持板 (3 0) の上に設けられたキャップ (3 6) と、キャップ (3 6) の上面に位置するホログラム光素子 (以下「H O E」という) (3 8) を備える本発明の実施形態による異波長光源モジュールが図示されている。第 1 レーザーダイオード (3 2) は、支持板 (3 0) の中心から H O E (3 8) の中心を通る中心線上に設けられる。一方、第 2 レーザーダイオード (3 4) は、第 1 レーザーダイオード (3 2) と同一平面上にあり所定の角度 (θ) 傾くように配置されている。すなわち、第 2 レーザーダイオード (3 4) は、光ビームが H O E (3 8) の中心に向けて傾斜して進むように設けられている。第 1 レーザーダイオード (3 2) は、DVD のアクセス用の 6 5 0 n m の波長を有する第 1 光ビーム (B 1) を発生し、第 2 レーザーダイオード (3 4) は、CD 系列のディスクをアクセスすることに適合した 7 8 0 n m の波長を有する第 2 光ビーム (B 2) を発生する。

【0009】キャップ (3 6) は、外部の衝撃やほこり、微塵のような汚染物質から、第 1、第 2 レーザーダイオード (3 2 , 3 4) を保護すると共に、H O E (3

8)を支持する役割を担当するようになる。HOE(38)は、第1レーザーダイオード(32)からの第1光ビーム(B1)はそのまま通過させる一方、第2レーザーダイオード(34)からの第2光ビームは回折させ、第1光ビーム(B1)の進行経路と一致するように偏向させる。そのために、HOE(38)は円盤型プリズム(38A)と、このプリズムの底面の中心部に形成されるホログラムパターン(38B)とを備える。図3Aの図示のように、円盤型プリズム(38A)は第1直径(W1)を有し、ホログラムパターン(38B)は第1直径(W1)より小さい第2直径(W2)を有する。第1直径(W1)は、DVDがアクセスされる時の対物レンズ(図示されていない)の開口数の0.6に該当する大きさであり、第2直径(W2)は、CD系列のディスクがアクセスされる時の対物レンズの開口数の0.35~0.45に該当する大きさを有する。

【0010】このようなHOE(38)に対し、第1レーザーダイオード(32)から放射される第1光ビーム(B1)は物体光ビームとなり、そして第2レーザーダイオード(34)から放射される第2光ビーム(B2)は参照光ビームとなる。これにより、第1レーザーダイオード(32)は、ホログラムパターン(38B)が要求する物体光の発散点、図3Bの図示のように、ホログラムパターン(38B)の底面中心から下方にH1の距離だけ離れた「O」の位置に設けられる。それに対して、第2レーザーダイオード(34)は、ホログラムパターン(38B)が要求する参照光の発散点、図3Bの図示のように、ホログラムパターン(38B)の底面中心から傾斜するように下側にH2だけ離れると共に、「O」の地点から水平に「L」だけ離れた「R」の地点に設けられる。

【0011】このように配置された第1レーザーダイオード(32、34)から放射される第1光ビーム(B1)は、ホログラムパターン(38B)またはその周囲の円盤型のプリズム(38A)を経由し対物レンズ側に進む。この時、ホログラムパターン(38B)に照射される第1光ビーム(B1)は、0次回折ビームと1次回折ビームとに分離され、この中の0次回折ビームが円盤型のプリズム(38A)を通過した第1光ビーム(B1)と共にホログラムパターン(38B)の中心軸に沿って進む。第1光ビーム(B1)と同様に、第2レーザーダイオード(34)から放射される第2光ビーム(B2)も、ホログラムパターン(38B)を含む円盤型プリズム(38A)の全領域に照射されるが、ホログラムパターン(38B)に照射された光束のみが回折され、第1光ビーム(B1)と同一の方向に沿って進む。すなわち、このHOEは第1光ビームと第2光ビームとの光経路を一致させるための光経路一体化手段を構成するものである。

【0012】支持板(30)の底面には、基準接点(R

P)と、第1及び第2選択接点(SP1、SP2)を有する選択スイッチ(SW)が配置されている。選択スイッチ(SW)の基準接点(RP)は、使用者の選択により第1選択接点(SP1)または第2選択接点(SP2)と接続される。選択スイッチ(SW)の基準接点(RP)が第1選択接点(SP1)と接続された場合は、第1レーザーダイオード(32)が第1光ビームを放射し、その反対に選択スイッチ(SW)の基準接点(RP)が第2選択接点(SP2)と接続された場合は、第2レーザーダイオード(32)が第2光ビーム(B2)を放射する。上記実施形態の光源モジュールは2光ビームを同一方向に向かわせるだけであるが、同様に2以上のホログラムパターンを使用することにより3光ビーム以上の光ビームを同一方向に導くこともできる。

【0013】図4は、本発明の実施形態による異波長光源モジュールを利用した光ピックアップ装置を概略的に図示している。図4において、光ピックアップ装置は、第1及び第2光ビーム(B1、B2)を選択的に発生する異波長光源モジュール(40)と、第1または第2光ディスク(41または43)により反射された光ビームを電気的信号に変換するための多分割光検出器(42)と、異波長光源モジュール(40)からの光ビームを第1または第2光ディスク(41または43)の情報記録面(41Aまたは43A)にスポットの形態で集束するための対物レンズ(44)とを備えている。異波長光源モジュール(40)は、選択スイッチ(SW)の切換状態により、650nmの波長を有する第1光ビーム(B1)または、780nmの波長を有する第2光ビーム(B2)を発生する。第1光ビーム(B1)は、選択スイッチ(SW)の基準接点(RP)が第1選択接点(SP1)に接触された場合、第1レーザーダイオード(32)から発生される。第2光ビーム(B2)は、選択スイッチ(SW)の基準接点(RP)が第2選択接点(SP2)と接触された場合、第2レーザーダイオード(34)から発生される。第1光ディスク(41)は、表面から情報記録面(41A)までの深さが浅いDVDであり、第2光ディスク(43)は表面から情報記録面(43A)までの深さが深いCDまたはCD-Rである。また、対物レンズ(44)は、第1光ビーム(B1)を第1光ディスク(41)の情報記録面(41A)にスポットの形態で集束させる一方、第2光ビーム(B2)を第2光ディスク(43)の情報記録面(43A)にスポットの形態で集束させる。

【0014】前記した光ピックアップ装置は、異波長光源モジュール(40)、多分割光検出器(42)及び対物レンズ(44)の間に位置したビームスプリッタ(46)を追加的に備えている。このビームスプリッタ(46)は、異波長光源モジュール(40)からの第1または第2光ビーム(B1またはB2)の一部分(50%)

を対物レンズ (44) 側に通過させ、残り (50%) の第 1 または第 2 光ビーム (B1 または B2) は、上方向に反射させる。この時、異波長光源モジュール (40) からビームスプリッタ (46) 側に進んでくる第 1 または第 2 光ビーム (B1 または B2) は、コリメータレンズ (50) により発散光の形態から並行光の形態に変換されている。そして、ビームスプリッタ (46) は、対物レンズ (44) を経由して入射される、第 1 または第 2 光ディスク (41 または 43) からの反射光ビームの一部分 (50%) を多分割光検出器 (42) 側に反射させる。ビームスプリッタ (46) から多分割光検出器 (42) 側に反射された光ビームは、センサーレンズ (52) により多分割光検出器 (42) の表面にスポットの形態で集束される。このセンサーレンズ (52) とコリメータレンズ (50) は、光束の漏洩を防止し、光ピックアップ装置の光感度を向上させている。

【0015】対物レンズ (44) とビームスプリッタ (46) との間には、直角反射鏡 (48) が配置されている。この直角反射鏡 (48) は、ビームスプリッタ (46) からの光ビームを対物レンズ (44) 側に反射すると共に、多物レンズ (44) からの光ビームをビームスプリッタ (46) 側に反射する。

【0016】図 5 は図 4 における第 1 光ディスク (41) がアクセスされる場合の本実施形態による光ピックアップ装置の作動状態を図示している。図 5 で選択スイッチ (SW) の基準接点 (RP) は、第 1 選択接点 (SP1) と接触させられる。それにより、異波長光源モジュール (40) の第 1 レーザーダイオード (32) が 650nm の波長を有する第 1 光ビーム (B1) を発生する。この第 1 レーザーダイオード (32) から発生した第 1 光ビーム (B1) は、ホログラムパターン (38B) を含む円盤型プリズム (38A) の全領域を通過し、ビームスプリッタ (46) と直角反射鏡 (48) を経由して対物レンズ (44) 側に進む。対物レンズ (44) は比較的に大きい開口数 (0.6) を維持する。第 1 光ディスク (41) の情報記録面 (41A) には、対物レンズ (44) によりスポットの形態とされた第 1 光ビーム (B1) が照射される。第 1 光ディスク (41) の情報記録面 (41A) により反射された第 1 光ビーム (B1) は、対物レンズ (44)、直角反射鏡 (48)、ビームスプリッタ (46) 及びセンサーレンズ (52) を経由し、多分割光検出器 (42) に到達する。それにより、多分割光検出器 (42) では、情報がのせられた電気的信号が発生する。

【0017】図 6 は、図 4 における第 2 光ディスク (43) がアクセスされる場合の本実施形態による光ピックアップ装置の作動状態を図示する。選択スイッチ (SW) の基準接点 (RP) は、第 2 選択接点 (SP2) と接触されている。それにより、異波長光源モジュール (40) の第 2 レーザーダイオード (34) が 780nm

m の波長を有する第 2 光ビーム (B2) を発生する。この場合、第 2 レーザーダイオード (34) で発生した第 2 光ビーム (B2) の中、ホログラムパターン (38B) に照射される光束のみがコリメータレンズ (50)、ビームスプリッタ (46) 及び直角反射鏡 (48) を経由し対物レンズ (44) に入射する。対物レンズ (44) は比較的に小さい開口数 (0.35~0.45) を維持する。この結果、第 2 光ディスク (43) の情報記録面 (43A) には、この対物レンズ (44) により、スポットの形態とされた第 2 光ビーム (B2) が照射される。次いで、第 2 光ディスク (43) の情報記録面 (43A) により反射された第 2 光ビーム (B2) は、対物レンズ (44)、直角反射鏡 (48)、ビームスプリッタ (46) 及びセンサーレンズ (52) を経由し、多分割光検出器 (42) に到達する。それにより、多分割光検出器 (42) では情報がのせられた電気的信号が発生する。

【0018】

【発明の効果】本発明による異波長光源モジュールでは、ホログラムパターンを備える HOE により 2 個のレーザーダイオードから発生される、波長が異なる 2 つの光ビームが異なる線束径で同じ進行方向に進むようになる。その結果、本発明による異波長光源モジュールでは、波長及び線束径が異なる 2 つの光ビームを発生させることができる。この異波長光源モジュールを利用する光ピックアップ装置は、光ディスクにより波長が異なる光ビームを選択的に使用することにより、CD、CD-R 及び DVD のすべてを正確にアクセスすることができる。併せて、光ピックアップ装置は 2 つの光ビームの進行経路を一致させるための光学素子を除去することができるようになり、構成の簡素化、嵩の最小化及び製作工程の簡素化を達成することができる。以上において説明した内容を通し、当業者であれば本発明の技術思想から逸脱しない範囲で、多様な変更及び修正が可能であることがわかる。従って、本発明の技術的範囲は実施形態に記載された内容に限定されるものでなく、特許請求の範囲により定めなければならない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の光ピックアップ装置を概略的に図示する図面である。

【図 2】 本発明の一実施形態による異波長光源モジュールを概略的に図示する図面である。

【図 3】 A は、図 2 に図示されたホログラムレンズを詳細に図示する図面である。B は、図 2 に図示されたホログラムレンズと、第 1 及び第 2 レーザーダイオード等との関係を詳細に説明する図面である。

【図 4】 本発明の実施形態による異波長光源モジュールを利用した光ピックアップ装置を概略的に図示する図面である。

【図 5】 CD 及び CD-R がアクセスされる場合、図

4に図示された光ピックアップ装置の動作を説明する図面である。

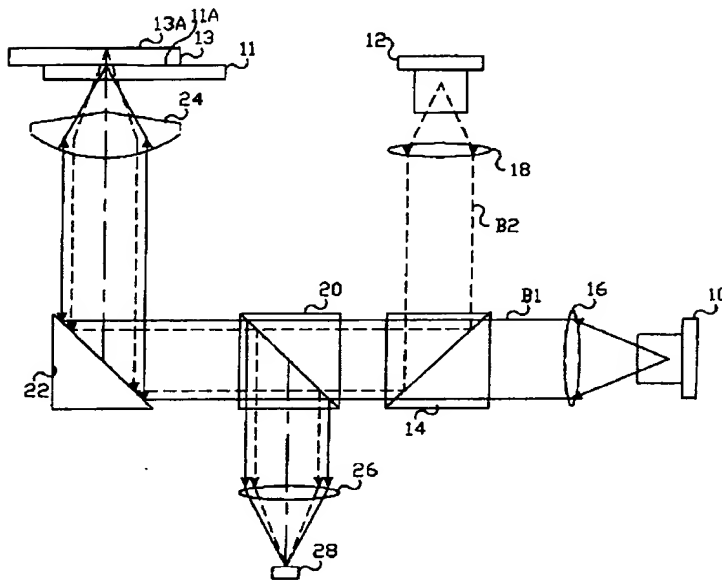
【図6】 DVDがアクセスされる場合、図4に図示された光ピックアップ装置の動作を説明する図面である。

【符号の説明】

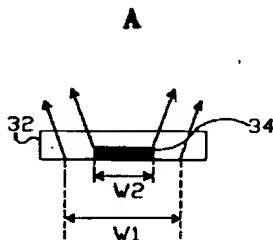
10、12：第1及び第2光源、14、20：第1及び

第2ビームスプリッタ、18：第2コリメータレンズ、22、48：直角反射鏡、24、44：対物レンズ、26、52：センサーレンズ、28、42：多分割光検出器、32、34：第1及び第2レーザーダイオード、38：HOE、40：異波長光源モジュール、41、43：第1または第2光ディスク

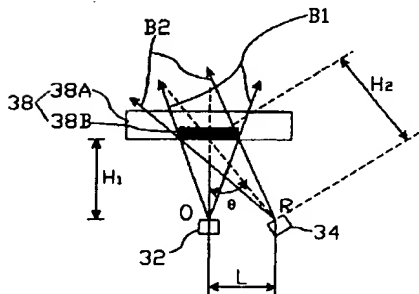
【図1】



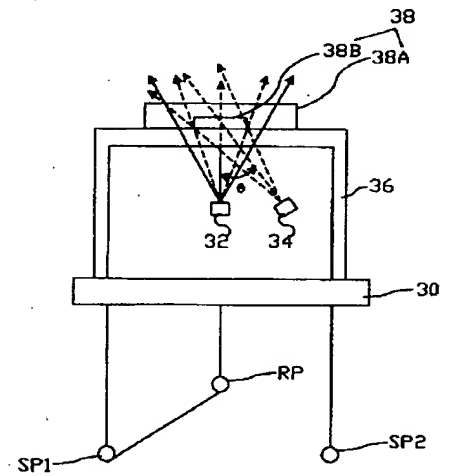
【図3】



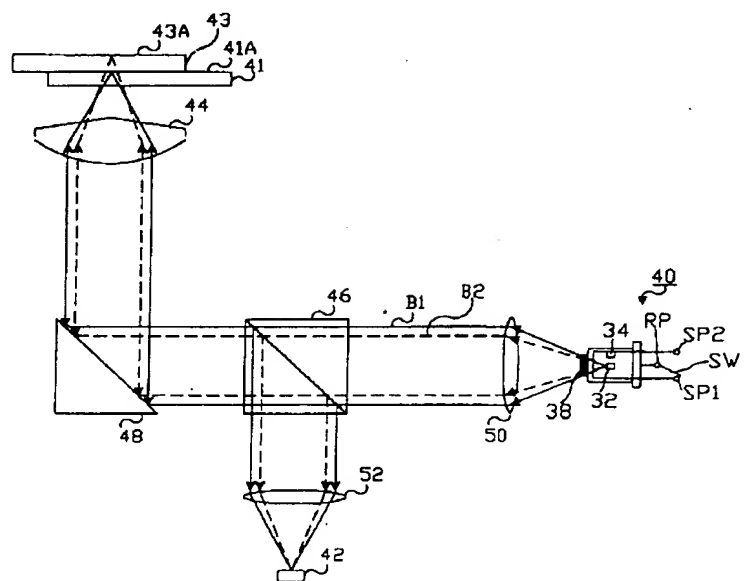
B



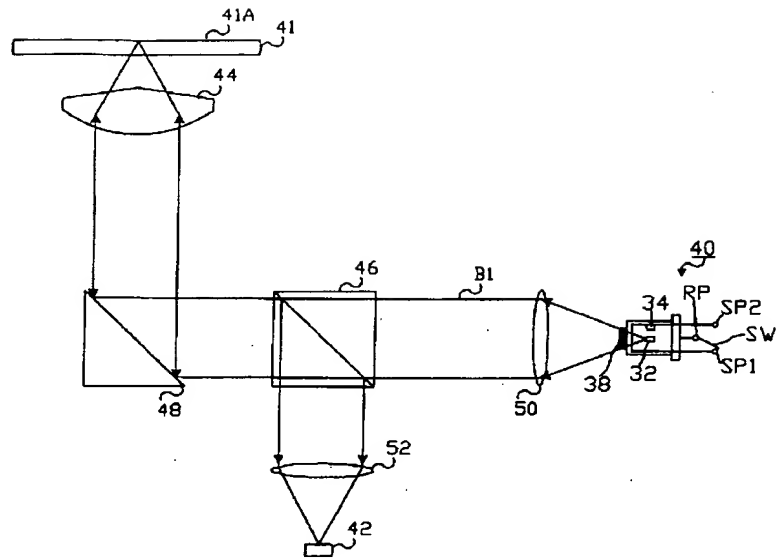
【図2】



【図4】



【図 5】



【図 6】

